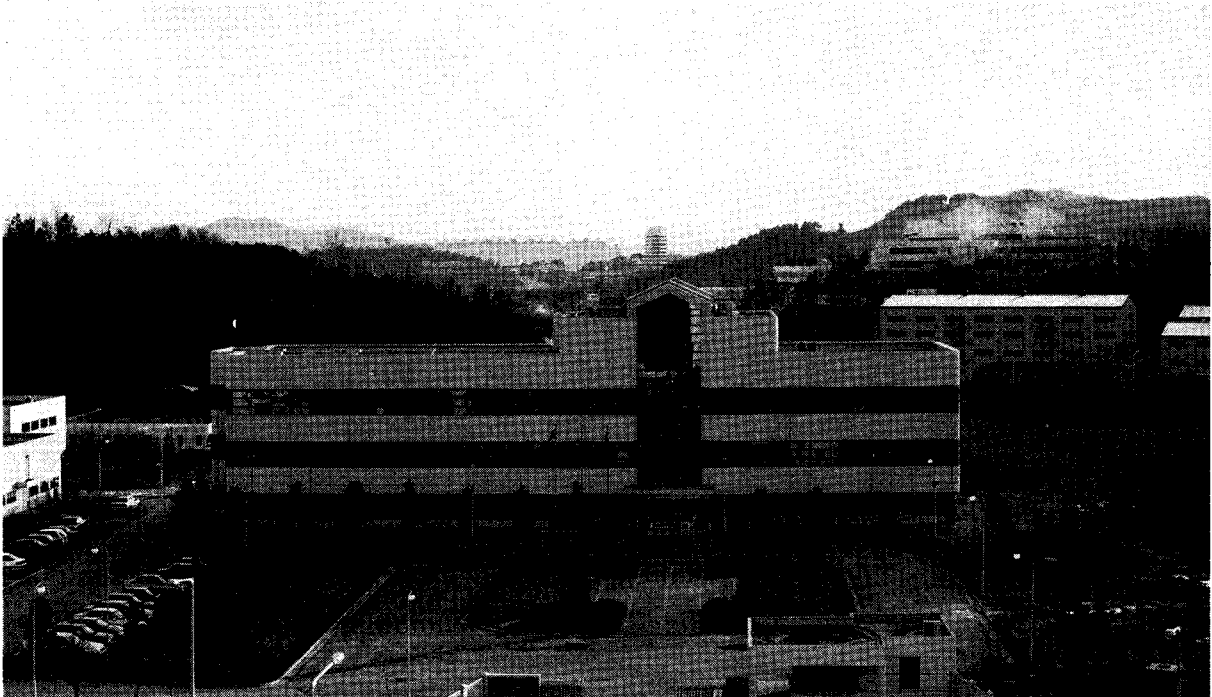


## 첨단 연구개발로 기술의 한계를 극복한다

품질차별화로 이윤증대 · 전사적 환경문제 대응



▲ 호남석유화학(주) 대덕연구소 전경

86년 3개실로 시작, 현재 5개실

어느 연구원이 말했는가. 연구하지 않는 생활은 죽어 있는 것과 같다고. 국내 많은 기업연구소의 연구원들이 기업의 이윤창출을 위한 노력을 계속하고 있는 한 분명 경쟁은 끝나지 않을 것이다.

1980년대에 기업연구소 창설붐이 일어나고 이제 웬만한 기업들은 부설 연구소를 가지고 연구개발 사업에 막대한 투자를 아끼지 않고 있다. 특히 유화학계는 제품의 특성상 고급인력과 고도의 기술을 갖추지 않으면 안

된다.

지은지 얼마되지 않은 듯한 깨끗

한 연구소 건물이 하얀 가운을 입은 연구원들과 조화를 이루고 개발의 산

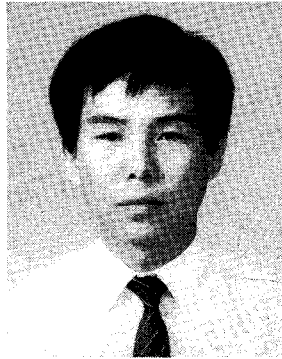
[표1] 호남석유화학(주) 및 연구소 일반현황

인력현황	연구소-87명(연구원 : 54%, 연구지원 : 13%, 연구보조 : 22%, 행정지원 : 11%) 본사-181명 공장-735명
연구소 기기보유현황	분석기기-184종 가공기기-31종
시설규모	고밀도폴리에틸렌 : 200,000톤/연 폴리프로필렌 : 220,000톤/연 복합수지 : 20,000톤/연 에틸렌글리콜 : 200,000톤/연 에틸렌 : 400,000톤/연 벤젠 : 140,000톤/연
연 매출액	3200억원

실인 연구소 안은 사람이 없는듯 적막함마저 느껴졌다. 대전시 유성구 장동에 위치한 호남석유화학(주) 연구소(소장 허수영)는 호남석유에서 생산되고 있는 모든 제품을 개발하여 이익과 연결시키는 중요한 역할을 담당하고 있다.

호남석유화학주식회사는 1976년 설립되어 지금에 이르고 있으며 국민 경제 활동에 필수적인 일상생활 용품에서부터 극박필름, 온돌파이프 원료, 자동차부품 소재에 이르기까지 다양한 기초산업 소재와 화학섬유인 폴리에스터 및 부동액의 원료, 정밀 화학 공업용 원료 등 각 분야에 걸쳐 다양한 제품을 생산하고 있다.

또한 지난 15년간 축적해온 우수한 기술과 경험을 바탕으로 선진 생산공정을 도입해 생산하는 고밀도 폴



▲ 호남석유화학(주) 대덕연구소 허수영 소장

리에틸렌, 폴리프로필렌과 고순도 에틸렌옥사이드, 에틸렌 글리콜 등은 고객의 필요와 용도에 맞게 고품질화, 세분화시켜 산업의 기초소재로서 폭넓게 사용되고 있다.

전남 여천에 HDPE, PP, EG공장과 복합수지 공장을 가지고 있다. 지속적인 공장의 증설과 함께 사

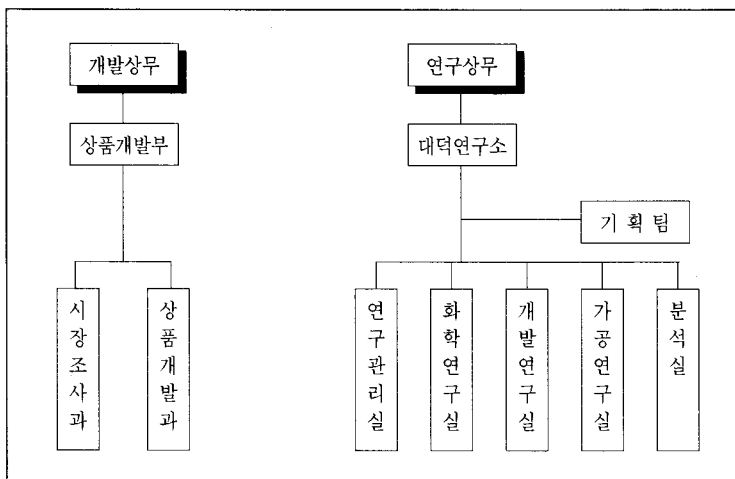
업확장을 하고 있으며 1986년에 화학연구실, 개발연구실, 가공연구실 3개실로 구성되어 설립된 연구소는 91년 대덕연구소로 이전하면서 연구관리실과 분석실을 창설하여 지금에 이르고 있다.

### 가공연구실 연구실적 급증

“화학결합 자체를 변형시키거나 중합 자체를 바꾸는 것은 화학연구실에서 연구하고 있고, 범퍼의 충격성, 내후성, 안정성, 외관, 도장성을 높이는 것과 중합된 기본 파우더를 다른 형태로 변형시킨다거나 개질제, 안정제를 바꾸고 생산성을 높이는 문제 등 기본중합에서 나온 것을 성질에 맞게 개량시키는 것은 개발연구실에서 하고 있습니다. 가공연구실은 필름이나 파이프를 뽑는 기술이 많은 비중을 차지하고 있는데 이런 부분의 개발이나 폴리머의 개질 등의 연구를 수행하고 있습니다.” 라고 설명한 박용렬 기획팀장은 공업화학을 전공하고 얼마전까지 연구부서에서 있다 현재의 기획팀에서 연구소의 전반적인 살림을 맡아보고 있다.

포장과 많은 관련이 있는 가공연구실은 수년간 많은 기술혁신과 상품

[표2] 연구소 조직도



[표3] 각 실별 업무현황

기획팀	연구기획, 연구관리, 특허관리보고, 도서관리, 전산 제안
연구관리실	행정관리, 자재관리, 총무정비, 환경, 안전관리
화학연구실	축매, 중합, 공정해석 변성PO, 기능성고분자
개발연구실	자동차부품개발, TPO, 복합수지, 신소재개발, PLASTIC CAE
가공연구실	품질개선, 수요확대, 신상품, 가공기술, 업체T/S
분석실	고분자재료 분석, 물성시험 분석방법연구, 분석데이터 종합 운영관리

[표4] SFO-131NP의 물성표

항 목	단 위	Data
Melt Index	g/10min	4.0
두께 30μ		
Haze	%	1.2
Gloss	%	170
젖음지수	dyne/cm	
1일차		45
10일차		43
30일차		41
증착강도	HPC법	B

개발에 성공했고, 고객에 대한 적극적인 서비스로 호남석유화학의 성장에 기여해 왔다.

최태현 가공연구실장은 가공기술 분야에서 13년간이나 몸담아온 베테랑이며 최근의 개발 내역을 기자에게 자세히 설명했다.

첫째, No primer증착 OPP Grade(SFO-131NP)는 선물포장용 증착필름에 사용되고 있는 것으로 필름에 직접 알루미늄을 증착할 수 있

는 수지이며 93년에 개발되어 현재 특허출원되어 있다.

기존의 용액상태의 점접착제인 primer를 도포하는데 필름값이 m<sup>2</sup>당 13원이었는데 호남이 개발한 SFO-131NP는 primer처리를 없애고 필름과 바로 증착할 수 있다. 필름에 알루미늄을 증착하는 이유는 제품을 고가로 만들수 있으며 차단성이 높아져 식품을 보존하는데 유리하고 광택이 좋기 때문인데 primer없이

증착하므로 비용이 절감될 수 있다.

기존 OPP필름의 SKIN층으로 Radom PP를 사용하여 직접 증착하는 방법이 있으나 증착후 광택이 나빠 포장효과가 떨어지는 단점이 있었다. 그러나 SFO-131NP는 필름두께가 얇을수록 Primer처리한 것보다 강도가 약간 떨어지고 코로나 증착할 때 강도가 떨어져서 사용하기 어려운 문제점이 발생했으나 현재 이에 대한 개선책도 마련해 놓고 있다.

둘째, 압출코팅 그레이드의 개발이다.

PP는 종래부터 압출코팅 분야에서 널리 사용되어 오던 LDPE에 비해 NECK-IN이 크고 SURGING이 발생하는 등 가공성이 나빠서 별로 사용되지 못했다. 그러나 최근 가공설비나 가공기술, 특히 원료의 개량에 의해 가공면에서 LDPE에 대응할 수 있게 되었다.

PP압출 코팅은 포장재료를 중심으로 PP의 우수한 광학적 성질, 기계적 특성 때문에 사용량이 증가될 것이다. 또한 PP압출코팅용 그레이드는 크라프트지 및 PP Cloth 등의 산업자재, 압출코팅 혹은 라미네이션 용이나 OPP기재의 압출코팅의 두 가지 용도로 사용되고 있다.

크라프트지 및 PP Cloth 등을 기재로 한 산업자재용으로 개발된 L-270은 열접착성, 인장강도 등이 우수하며 가공시 NECK-IN이 매우 적고 기재와의 접착성도 우수하다.

한편 열접착성을 요구하는 OPP기재용 압출코팅 그레이드로서 L-670B와 L-870C가 있다. L-670B와 L-870C는 필름의 인장강도를 중시한 고강성 타입으로서 열접착성을 요구하지 않는 동남아 시장에서 크게 각

(표5) HPC LAMINATION GRADE 물성표

TEST PROPERTIES		TEST METHOD	UNIT	L-270	L-670B	L-870C	
S H E E T	MELT FLOW INDEX	ASTM D 1238	g/10min	25	28	25	
	DENSITY	ASTM D 1505	g/cm <sup>3</sup>	0.91	0.91	0.91	
	TENSILE STRENGTH	ASTM D 638	kg/cm <sup>2</sup>	300	250	230	
	ELONGATION AT BREAK	ASTM D 638	%	>500	>500	>500	
	FLEXURAL MODULUS	ASTM D 790	kg/cm <sup>2</sup>	13,000	8,000	6,000	
	ROCKWELL HARDNESS	ASTM D 785	R	90	80	77	
	IZOD IMPACT STRENGTH	ASTM D 256	kg cm/cm	4.0	5.0	11	
	VICAT SOFTENING POINT	ASTM D 1525	℃	140	127	107	
	MELTING POINT	ASTM D 2117	℃	165	150	132	
	F I L M	HEAT SEAL TEMP. & STRENGTH	HPC METHOD	g/25mm	135℃	—	—
140℃					—	—	1000↑
145℃					—	50	—
150℃					—	200	—
155℃					—	1000↑	—

\* FILM 구성 : OPP 20μm/HPC LAMINATION GRADE 20μm

(표6) 호남의 시트 그레이드

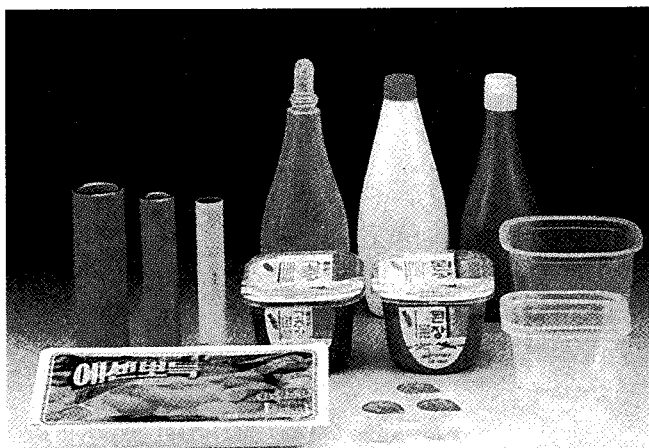
구분	다층 투명시트 그레이드	FILLER 첨가 시트그레이드
개발목적	식품류의 보존성 향상을 위해 PE, PP, 점착성수지, 차단성수지를 공압출 성형한 제품에 적용되는 그레이드로서 장기보존 래토르트 식품용기에 적용키 위함.	현재 식품용기 또는 각종 포장재 시트 등의 환경문제에 대응하기 위해 FILLER첨가 시트 그레이드를 개발하였다.
용도	단괄죽, 이록	일반 1회용 종이컵 대체, 전자레인지 트레이, 각종 포장재 등
특성	시트/진공 성형성 우수, 내열성, 강성우수	소각시 연소열 감소, 냄새발생감소
구성	3중5층 : B-220D/점착성수지/EVOH점착성수지/B-220D 4중7층 : B-220D/SCRAP/점착성수지/EVOH/점착성수지/SCRAP/B-220D	1회용컵 : HDPE+PP+FILLER(30~40%), 3중 또는 2중 전자레인지 트레이 : HOMO PP+FILLER(30~40%), 3중 또는 2중

광받고 있다.

L-870C는 저온 열접착성, 순간접착성, 내마모성 등이 우수한 제품으로 스낵류 및 라면포장에 널리 사용되고 있는 LDPE를 대체해 나갈 전망이다.

“현재 사용하고 있는 LDPE와 PP는 많은 차이가 있습니다. PP는 인장강도가 높고 두께를 줄여도 포장상태가 양호하여 비용도 절감되고 폐기물 발생이 적으므로 환경측면에서도 유리합니다. 그러나 현재 가공업체들은 기계를 변형해야 하고 원가도 비싸서 PP를 꺼리고 있지만 앞으로 포장재 사용업체 측에 PP-Lami의 장점을 인식시켜 대체해 나갈 계획입니다.

세번째, 압진공 성형법으로 만들어진 PP시트는 투명한 B-210, B-220이 있고 불투명 전자레인지 시트



▲ 다양한 용도의 접착성 수지인 애드폴리는 93년도 장영실상 수상으로 그 품질의 우수성을 인정받았다.

B-620이 있다.

PP시트는 포장분야와 공업적인 성형분야에서 중요하며 사용이 급속히 증가하는 추세다. 이것은 식음료를 위한 단층 또는 다층압출 구조를 통해 폭넓게 사용되고 있다. 왜냐하

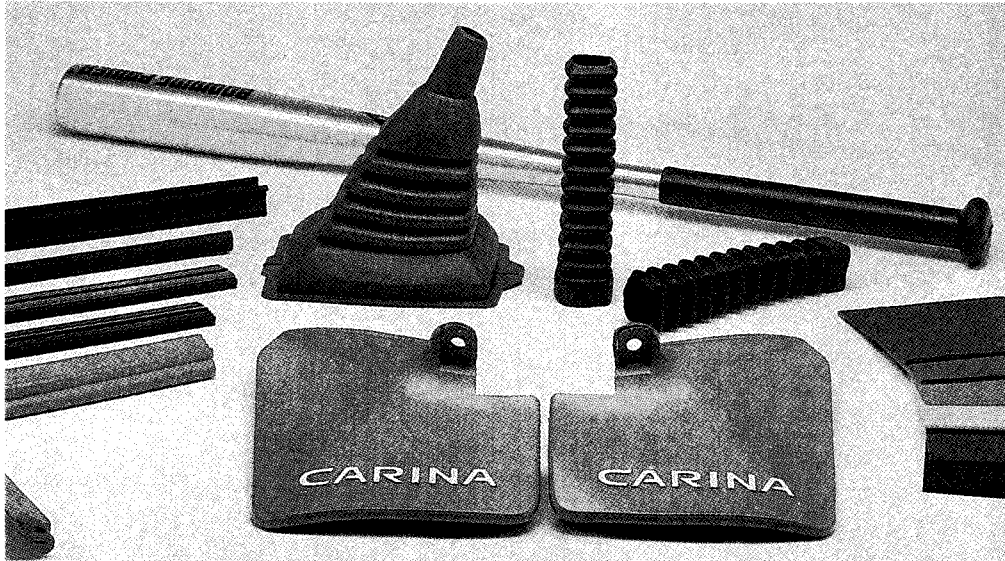
면 PP는 가공이 쉽고 제품이 미려하고 위생적이며 열과 기계적으로 우수한 특성을 가지고 있기 때문이다.

“앞으로 맛벌이 부부도 늘어나고 사회형태도 변화가 있어 일회용품이나 인스턴트 식품이 증가할 것으로

[표7] ADPOLY의 GRADE 및 물성

물 성	시험방법 ASTM	단 위	FP-120	FL-140	FP-340	BL-310	BP-330	EM-510M	EM-510H	EP-540	PM-530	JP-510	
			PP TYPE	LDPE TYPE	PP TYPE	LDPE TYPE	PP TYPE	LLDPE TYPE	HDPE TYPE	PP TYPE	LLDPE TYPE	PP TYPE	
용 용 지 수	D1238	g/10min	2.5	5.0	6.0	0.3	3.6	0.7	0.6	6.0	4.0	1.0	
밀 도	D1505	g/cm <sup>3</sup>	0.90	0.920	0.90	0.925	0.91	0.938	0.955	0.91	0.930	0.91	
항복점응력	D638	kg/cm <sup>2</sup>	—	110	—	100	260	148	230	—	160	270	
파단점응력	D638	kg/cm <sup>2</sup>	360	140	180	150	450	230	180	190	250	400	
파단점신장률	D638	%	>500	>500	>500	>500	>500	>500	>500	>500	>500	>500	
IZOD충격강도	D256	kg·cm/cm	4.0	UB	40	UB	15	UB	UB	40	UB	46	
표 면 경 도	D785	R	90	50	70	50	75	58	70	75	55	80	
용 점	HPC법	℃	165	110	130	110	160	125	135	135	125	160	
접착력 對	STEEL	HPC법	—	8	—	9.0	—	10	>10	8	5	8	
	EVOH		kg/cm	>1	>1	>1	>1	>1	—	—	—	—	
	NYLON		kg/cm	>1	>1	>1	>1	>1	—	—	—	—	
성 형 법	공압출	BLOW				○	○						
		SHEET	○	○	○	○	○			○			
		FILM	○	○	○			○		○			
		COATING						○	○	○	○	○	
주 용 도	햄, 소세지, 육류 등의 식품 포장용 다층 FILM					케첩, 마요네즈 등의 식품 포장용기용 다층 BOTTLE			강판 COATING 및 전자레인지 AL 복합 PANEL			강판내부 COATING (POWDER)	PPC FITTING류

\* 상기물성 DATA는 각 GRADE의 대표치이며 규격치가 아님



▲ 호남석유화학의 하이스토마가 사용된 다양한 제품들

기대되어 시트용기 시장은 밝다고 볼 수 있습니다. 저희 압진공 시트성형법은 압력과 진공을 균일하게 하므로 두께차가 거의 없습니다.”라며 가공연구실 최 실장은 기술적인 내용에 대한 기자의 이해를 돕기 위해 장시간 설명해 주었다.

#### 접착성수지 애드폴리 개발

호남석유화학의 또하나의 개가인 애드폴리는 이미 관련 업계에서 널리 사용되고 있다. 애드폴리(ADPOLY)는 폴리프로필렌, 폴리에틸렌 등의 폴리올레핀에 무수말레인산을 그래프트 공중합시킨 제품으로 폴리올레핀과 동일한 물성을 유지하면서 접착성 및 재료와의 상용성이 우수한 접착성 수지다.

애드폴리의 특성은 나일론이나 EVOH 등 가스 차단성 수지 금속, 유리 등의 기재에 용융하여 강력하게 접착한다. 둘째 타기재와의 접착성은 Aging, 온수처리, 레토르트 처리에

대해서도 우수한 내구성을 나타낸다.

세제 폴리올레핀과 완전한 상용성을 나타낸다. 네제 폴리올레핀의 우수한 성형가공성, 기계적특성, 내열성, 내약품성, 위생성 등의 물성을 유지하고 있다.

용도로는 금속코팅, 다층Bottle, 다층시트 및 필름이다.

작년부터 호남석유화학 연구소장직을 맡고 있는 허수영 연구소장이 늘 강조하는 말은 ‘진인사 대천명’이다. 늘 최선을 다하고 결과에 순종하는 허 소장은 비교적 젊은 나이답게 추진력있게 연구소를 이끌어가고 있다.

더욱이 인화를 강조하고 연구원들과의 직접면담을 통해 연구원들의 어려움에 항상 귀를 기울이고 질책보다는 따뜻한 격려로 힘을 주어 언제나 든든하다고 연구소 가족들은 입을 모았다.

호남석유화학은 일찍이 환경사업에 관심을 기울여 왔다. 지난 85년 붕괴성필름을 개발했고, 93년 9월부터

리사이클위원회를 구성, 전사적으로 환경문제 개선을 위한 노력을 계속하고 있다.

“환경문제는 우리 기업들만의 과제는 아니라고 봅니다. 분해되는 포장재를 선호하도록 국민의 의식구조가 개선되어야 하고 무엇보다도 그것이 실효를 거두기 위해서는 엄격한 법적규제가 뒤따라야 합니다.”

박용렬대리는 지금은 플라스틱을 생산하는 업체들이 환경오염의 주범으로 인식되고 있지만 잘만 활용한다면 어떤 소재보다도 플라스틱은 환경에 적합하다고 덧붙이며 말을 맺었다.

인적이 드문 연구단지 가장자리에 위치한 연구소 건물에 노을이 붉게 물들었다.

이선하 기자